

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Akt nzeichen: P 33 44 275.4
㉑ Anm ldetag: 7. 12. 83
㉒ Offenlegungstag: 13. 6. 85

DE 3344275 A1

㉑ Anmelder:
Kleindienst GmbH, 8900 Augsburg, DE

㉒ Erfinder:
Müller, Joachim; Aichele, Günter, Dipl.-Ing., 8900
Augsburg, DE; Lassak, Peter, 8906 Gersthofen, DE

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:
DE-Z: GWF-Wasser/Abwasser 121, 1980, H.6,
S.277-282;
DE-Z: GWF-Wasser/Abwasser 118, 1972, H.5,
S.234-237;
DE-Z: Umwelt & Technik, 1983, H.3, S.29;

Seit dem 1.1.1983

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Abwasser durch Flockung

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von Abwasser durch Flockung beschrieben, bei dem in einem abgezweigten Teil des Abwassers ein belastungsspezifischer Abwasserparameter gemessen wird und dem zu behandelnden Abwasser in Abhängigkeit von dem gemessenen Parameter ein Flockungsmittel zugeführt wird. Hierbei wird in einem abgezweigten Teil des Abwassers der pH-Wert, die Temperatur, die Trübung des Abwassers und gegebenenfalls das Redoxpotential gemessen und die Zufuhr von Chemikalien in Abhängigkeit von den gemessenen Werten des pH-Wertes, der Temperatur und gegebenenfalls des Redoxpotentials und die Zufuhr des Flockungsmittels in Abhängigkeit von dem gemessenen Trübungswert gesteuert oder geregelt, wobei die Chemikalien und anschließend das Flockungsmittel in eine Rohrströmung des zu behandelnden Abwassers eingeführt werden.

DE 3344275 A1



3344275

Bavariaring 4, Postfach 20240
8000 München 2
Tel.: 089-539653
Telex: 5-24845 tipat
Telecopier: 089-537377
cable: Germaniapatent Münche

7. Dezember 1983

DE 3528

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von Abwasser durch Flockung, bei dem in einem abgezweigten Teil des Abwassers ein belastungsspezifischer Abwasserparameter gemessen wird und dem zu behandelnden Abwasser in Abhängigkeit von dem gemessenen Parameter ein Flockungsmittel zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß man

a) in dem abgezweigten Teil des Abwassers den pH-Wert, die Temperatur, die Trübung des Abwassers und gegebenenfalls das Redoxpotential mißt,

b) die Zufuhr von Chemikalien in Abhängigkeit von den gemessenen Werten des pH-Wertes, der Temperatur und gegebenenfalls des Redoxpotentials und die Zufuhr des Flockungsmittels in Abhängigkeit von dem gemessenen Trübungswert steuert oder regelt und

c) die Chemikalien und anschließend das Flockungsmittel in eine Rohrströmung des zu behandelnden Abwassers einführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Trübung des Abwassers in einem kontinuierlichen Fallstrom des Abwassers über Lichtstreuung bestimmt.

1

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man die Chemikalien und das Flockungsmittel bei einer Frequenz von mindestens 100 Dosierungen/Min. dem Abwasser zuführt und daß man die pro Zeiteinheit zugeführte Menge in Abhängigkeit von den Meßwerten des pH-Wertes, der Trübung und gegebenenfalls des Redoxpotentials steuert.

10

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Abwassers 0,5 bis 4 vorzugsweise 1,5 bis 2,5 m/Sek. beträgt.

15

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Chemikalien und das Flockungsmittel in Abhängigkeit von dem zu behandelnden Abwasser gewählt werden.

20

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flockungsmittel und die Chemikalien an mehreren Stellen der Rohrströmung des zu behandelnden Abwassers zugeführt werden.

25

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man nach Zugabe des Flockungsmittels eine Verweilzeit von mindestens einer Minute einhält, bevor die ausgeflockten Teilchen durch Flotation entfernt werden.

30

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man den pH-Wert des zu behandelnden Abwassers durch Zugabe von Alkali und/oder Säure einstellt.

35

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

- 1 daß man als Alkali Natronlauge und als Säure Ameisen-
oder Essigsäure verwendet.
- 5 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
zur Behandlung von Abwasser aus einer Wäscherei, dadurch
gekennzeichnet, daß man den pH-Wert des zu behandelnden
Abwassers in einem Bereich von 7,5 bis 9 einstellt.
- 10 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeich-
net, daß man als Flockungsmittel ein Gemisch von Poly-
aluminiumchlorid und einem kationischen Polyelektrolyten
vorzugsweise in einem Gewichtsverhältnis von 20 : 0,5
bis 5 : 1, insbesondere in einem Gewichtsverhältnis von
16 10 : 1 verwendet, und daß man als Säure Ameisensäure ein-
setzt.
- 20 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch ge-
kennzeichnet, daß man eine gesättigte-wässrige Lösung
von Polyaluminiumchlorid mit einem kationischen Poly-
elektrolyten in einer Menge von 0,1 bis 2,0 l/m³ insbe-
sondere 0,5 bis 1,5 m³ verwendet.
- 25 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9
zur Behandlung von galvanischen Abwässern, dadurch gekenn-
zeichnet, daß man zusätzlich
- 30 a) den Gehalt an Chromat in dem abgezweigten Abwas-
ser über eine Redoxelektrode bestimmt,
- b) ein Reduktionsmittel in Abhängigkeit vom gemes-
senen Redoxpotential dem zu behandelnden Abwasser zuführt,
um das Chromat zum Chromhydroxid auszufällen,
- 35 c) dem gemessenen Redoxpotential des Chromates einen
bestimmten Trübungswert zuordnet, der durch eine äquiva-
lente Menge an ausgefälltem Chromhydroxid hervorgerufen
wird,

1 d) diesen über das Redoxpotential errechneten
Trübungswert dem im abgezweigten Abwasser gemessenen
Trübungswert hinzuaddiert und

5 e) aus dem so ermittelten Trübungswert die Flockungs-
mittelmenge steuert oder regelt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeich-
net, daß als Reduktionsmittel Natriumsulfit verwendet
10 wird.

15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Meß-
einrichtung zur Bestimmung eines belastungsspezifischen
16 Abwasserparameters, einer Dosiereinrichtung für das Flockungs-
mittel und Regeleinrichtungen, gekennzeichnet durch eine
Meßeinrichtung zur Messung des pH-Wertes, einer Meßeinrich-
tung, durch die die Trübung des Abwassers über Lichtstreu-
ung bestimmt wird sowie Dosierpumpen, wobei die Regelein-
20 richtung die Meßwerte des pH-Wertes und der Trübung aus-
wertet und die Dosierpumpen derart steuert, daß der pH-
Wert des Abwassers durch Chemikalien in einem spezifischen
Bereich gehalten und eine der Trübung zugeordnete
Flockungsmittelmenge dem Abwasser zugeführt wird und wo-
26 bei Zufuhrstellen für die Chemikalien und das Flockungs-
mittel in einem Rohr angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Dosierpumpe einen einstellbaren Förder-
30 hub aufweist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch
gekennzeichnet, daß die Dosierpumpe einen Hubverstell-
motor aufweist.

1

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß bezüglich der Abwasserströmung die Zufuhrstelle der Chemikalien vor der Zufuhrstelle des Flockungsmittels liegt.

5

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrstellen für die Chemikalien und das Flockungsmittel in die Mitte des Rohres hineinragen.

10

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, gekennzeichnet durch eine zusätzliche Meßeinrichtung zur Messung des Redoxpotentials und eine Dosierpumpe für die Abgabe eines Reduktionsmittels.

15

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Rohres in Abhängigkeit von der Oberflächenrauigkeit des Rohrmaterials festgelegt ist.

20

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrdurchmesser 5 bis 50 cm vorzugsweise 10 bis 30 cm beträgt.

25

30

35

TIEDTKE - BÜHLING - KINNE - GRUPE

PELLMANN - GRAMS - STRUIF

6

- 3344275

Vertreter beim EPA
Dipl.-Ing. H. Tiedtke
Dipl.-Chem. G. Bühling
Dipl.-Ing. R. Kinne
Dipl.-Ing. P. Grupe
Dipl.-Ing. B. Pellmann
Dipl.-Ing. K. Grams
Dipl.-Chem. Dr. B. Struif



Bavariaring 4, Postfach 20 24 03
8000 München 2
Tel.: 0 89 - 53 96 53
Telex: 5-24 845 tipat
Telecopier: 0 89 - 53 73 77
cable: Germaniapatent München

7. Dezember 1983

DE 3528

Kleindienst GmbH

8900 Augsburg 11

Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Abwasser durch Flockung.

Abwasser, wie es in Wäschereien, Schlächtereien, der Galvanik, der Bohr- und Schneidölentsorgung und der Nahrungsmittelindustrie anfällt, muß, sobald eine bestimmte Abwassermenge überschritten wird, nach dem Abwasserabgabengesetz aufbereitet werden, bevor es in den Vorfluter gelangt. Diese Abwasseraufbereitung sollte möglichst wirtschaftlich arbeiten. Für die vorstehend angesprochenen Abwässer aus Gewerbe und Industrie hat sich vornehmlich die Flockung bewährt.

- 1 Nach einem bekannten Verfahren zur Behandlung von Abwas-
ser durch Flockung wird zunächst in einer Meßeinrichtung
die Aufladung der Kolloide über das sogenannte Zeta-Poten-
5 tial bestimmt und die Zugabe der Flockungsmittelmenge
erfolgt in Abhängigkeit von dem gemessenen Zeta-Potential.
Diese Bestimmung ist jedoch in mehrerer Hinsicht nachtei-
lig. Zum einen werden zur Bestimmung des Zeta-Potentials
sehr komplizierte Geräte benötigt, die erschütterungsfrei
10 stehen müssen. Darüber hinaus sind sie wartungsintensiv
und haben sich daher in der Praxis nicht bewährt. Ein zwei-
ter Nachteil liegt darin, daß mit Hilfe des Zeta-Poten-
tials nur die Kolloide erfaßt werden, während partikuläre
Substanzen, wie Fasern oder auch geflockte Eiweißstoffe;
15 Kalkseifen und Talg nicht erfaßt werden. Es ist aber be-
kannt, daß die Zusammensetzung des Abwassers im Tagesver-
lauf kurzfristig starken Schwankungen unterliegt, so daß
eine optimale Einstellung der Flockungsmittelmenge über
das Zeta-Potential nicht möglich ist.
- 20 Die Zugabe des Flockungsmittels erfolgt üblicherweise
in einem Behälter, so daß zur Vermischung Rührgeräte wie
Paddel verwendet werden. Der Einsatz eines Behälters be-
dingt jedoch eine lange Verweilzeit und keine optimale
25 Vermischung von Abwasser und Flockungsmittel.
- Demgemäß liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe
zugrunde, ein Verfahren zur Behandlung von Abwasser durch
Flockung sowie eine Vorrichtung in der Weise zu verbes-
30 sern, daß das Flockungsmittel dem jeweiligen Abwassertyp
angepaßt und optimal ausgenutzt wird, daß eine rasche
und gleichförmige Verteilung des Flockungsmittels mit dem
Abwasser ohne Wolkenbildung möglich ist, wobei weitgehend
wartungsfreie und zuverlässig arbeitende Meßeinrichtungen
35 verwendet werden sollen.

1 Die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen von Patentanspruch 1 und 15 erreicht.

5 Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß durch die Messung des Trübungswertes, der ein Summenparameter für eine Vielzahl von Abwasserbestandteilen darstellt, eine genaue und exakte Steuerung der Flockungsmittelzugabe möglich ist, so daß das erfindungsgemäße Verfahren be-
10 sonders wirtschaftlich arbeitet. Durch die Zufuhr des Flockungsmittels in eine Rohrströmung des Abwassers kann eine rasche und gleichförmige Vermischung von Flockungsmittel und Abwasser erreicht werden, so daß der Flockungsvorgang innerhalb kurzer Zeit beendet werden kann.

15 Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Trübung des Abwassers in einem kontinuierlichen Abwasserstrahl über die Lichtstreuung bestimmt, dessen Dicke durch ein definiertes Rohr, beispielsweise aus Glas oder Kunststoff
20 festgelegt ist. Der Durchmesser des Abwasserstrahls beträgt zweckmäßigerweise 0,5 bis 1 cm. Die Lichtstreuung kann bei einer Wellenlänge im Bereich von 400 bis 800 nm bestimmt werden. Es ist jedoch auch eine Bestimmung im UV-Bereich möglich. Zur Vermeidung von Luftbläschen ist
25 eine Entlüftung des Wasserstrahls vorgesehen. Vorzugsweise wird diejenige Lichtstreuung gemessen, die in einem Winkel von 90° zum einfallenden Lichtstrahl den Wasserstrahl verläßt.

30 Die Verwendung von Küvetten zur Bestimmung der Lichtstreuung hat sich als nachteilig herausgestellt, da eine laufende Reinigung und damit Wartung der Küvetten erforderlich ist. Bei der über die Lichtstreuung bestimmten Trübung
35 werden im Abwasser Kalkseifen, Kolloide, Fette, Talg, Emulsionen und partikuläre Stoffe wie Fasern erfaßt, wie.

1 sie typischerweise in Abwasser aus beispielsweise Wäsche-
reien anfallen. Es hat sich überraschenderweise heraus-
gestellt, daß damit eine optimale Zugabemenge des Flockungs-
5 mittels eingestellt werden kann.

Für einen optimalen Einsatz des Flockungsmittels ist es
erforderlich, den pH-Wert des zu behandelnden Abwassers
durch Zugabe von Chemikalien in einem optimalen Bereich
10 einzustellen und zu halten. Für die Einstellung des pH-
Wertes kommen Alkalien, wie Natronlauge und Säuren wie
Ameisen- und Essigsäure in Betracht.

Die Chemikalien und das Flockungsmittel werden zweckmäßi-
15 gerweise in Abhängigkeit von dem zu behandelnden Abwasser
ausgewählt. Hierbei können das Flockungsmittel und die Che-
mikalien an mehreren Stellen der Rohrströmung dem Abwasser
zugeführt werden.

20 Vorzugsweise werden die Chemikalien und das Flockungs-
mittel stoßweise bei einer Frequenz von mindestens 100
Dosierungen/Min. dem Abwasser zugeführt und die pro Zeit-
intervall zugeführte Menge wird in Abhängigkeit von dem
gemessenen pH-Wert und der Trübung geregelt oder gesteuert.

25 Die Erfindung wird am Beispiel eines Abwassers aus einer
Wäschereianlage unter Bezugnahme auf die beiliegenden Fi-
guren 1 bis 3 näher erläutert.

30 Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer
erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 2 zeigt die Beziehung zwischen dem gemessenen
pH-Wert des Abwassers und der Zufuhrmenge
35 einer 85 %igen Ameisensäure.

- 1 Fig. 3 zeigt eine Beziehung zwischen der gemessenen
 Trübung des Abwassers und der Zufuhrmenge
 des Flockungsmittels.
- 5 In Fig. 1 ist ein Abwasserhauptstrom gezeigt, von dem
 über eine Probenahmeeinrichtung ein kleiner Teilstrom 1
 in eine Meßstrecke gepumpt wird. Die Probenahme des
 Abwassers erfolgt kurz vor dem Eintritt in die Aufberei-
 tungsanlage, so daß die in der Meßstrecke gemessenen
10 Werte immer dem tatsächlich zu behandelnden Abwasser
 entsprechen. Das abgezweigte Abwasser wird zunächst
 durch eine Meßeinrichtung 2, in der sich ein Temperatur-
 fñhler und ein pH-Wert befindet, gepumpt. In dieser Meßeinrich-
 tung wird der pH-Wert und die Temperatur des Abwassers
15 gemessen und die gemessenen Werte werden zu einer Regel-
 einrichtung 5 weitergeleitet.

 Der Meßeinrichtung 2 kann eine Meßeinrichtung 3 zur
 Bestimmung des Redoxpotentials folgen. Die Bestimmung
20 des Redoxpotentials ist insbesondere bei galvanischem
 Abwasser zweckmäßig, in dem oxidierte Substanzen, wie
 Chromat vorliegen können. Auch die Meßeinrichtung 3
 ist mit dem Regler 5 verbunden.

- 25 In der Meßstrecke ist dann eine Einrichtung 4 zur Messung
 der Trübung vorgesehen. Die Messung der Trübung erfolgt
 in einem kontinuierlichen Fallstrom über die Licht-
 streuung. Die gemessene Lichtstreuung, der pH-Wert
 und ggf. das Redoxpotential werden in dem Regler 5
30 ausgewertet und einer bestimmten Zufuhrmenge an Chemi-
 kalien und Flockungsmittel zugeordnet.

 Zur Veranschaulichung ist in Figur 2 die Beziehung
 zwischen dem pH-Wert eines Wäschereiabwassers und der
35 Zugabemenge einer 85 %igen Ameisensäurelösung verdeut-
 licht. Wie der Figur 2 zu entnehmen ist, ist es erforder-

1 lich, die Zugabem nge so zu steuern, daß im zu behandeln-
den Abwasser ein pH-Wert von 7,5 bis 9 aufrechterhalten
wird. Zur Einstellung des pH-Wertes wird dem Abwasser
Alkali oder Säure über eine Dosierpumpe 6 zugeführt.

5 Zweckmäßigerweise arbeitet die Dosierpumpe mit einstell-
barem Förderhub und sie ist vorzugsweise eine Magnet-
membranpumpe. Die Dosierpumpe arbeitet zweckmäßigerweise
konstant bei zumindest 100 Dosierungen/Min.

10 Falls erforderlich können dem Abwasser über eine Dosier-
pumpe 7 weitere Chemikalien zugeführt werden, beispiels-
weise ein Reduktionsmittel, dessen Menge in Abhängig-
keit von dem gemessenen Redoxpotential gesteuert wird.

15 Die Zugabe des Flockungsmittels über die Dosierpumpe
8 erfolgt, nachdem die Chemikalien dem Abwasser zugeführt
worden sind. Zur Verdeutlichung ist in Figur 3 eine
Beziehung zwischen der Trübung (gemessen in Trübungs-
20 einheiten Formazin) und der Flockungsmittelmenge ge-
zeigt. Aus Figur 3 ergibt sich, daß der gemessenen
Trübung eine bestimmte Flockungsmittelmenge zugeordnet
werden kann, mit der eine optimale Ausnutzung des
Flockungsmittels erfolgt. Bei der Dosierung des
25 Flockungsmittels sollte ein Toleranzbereich von ± 10
Trübungseinheiten Formazin eingehalten werden.

Die Chemikalien und das Flockungsmittel werden in eine
Rohrströmung des zu behandelnden Abwassers eingeleitet.
30 Hierbei ragen die Abgabestellen für die Chemikalien
und das Flockungsmittel vorzugsweise in die Mitte des
Abwasserrohres hinein. Zur optimalen Vermischung der
Chemikalien und des Flockungsmittels mit dem Abwasser
wird zweckmäßigerweise eine Strömungsgeschwindigkeit
35 von 0,5 bis 4 m/S k. insbesondere 1,5 bis 2,5 m/Sek.
eingehalten. Der Durchmesser des Abwasserrohres wird

- 1 in Abhängigkeit von der Oberflächenrauigkeit des Rohrmaterials festgelegt. Zweckmäßigerweise beträgt der Rohrdurchmesser 5 bis 50 cm, vorzugsweise 10 bis 30 cm.
- 5 Nachdem das Flockungsmittel dem Abwasser zugegeben worden ist, wird eine Verweilzeit von mindestens einer Minute eingehalten, bevor die ausgeflockten Teilchen vom Abwasser abgetrennt werden. Zweckmäßigerweise erfolgt die Abtrennung der ausgeflockten Teilchen durch Flotation. Es ist jedoch auch möglich, die ausgeflockten Teilchen durch Filtration oder Sedimentation abzutrennen.

Bei der Behandlung von Abwasser aus Wäschereianlagen wird zweckmäßigerweise als Flockungsmittel eine Mischung aus Polyaluminiumchlorid und einem kationischen Polyelektrolyten (vorzugsweise einem stark kationischen Polyelektrolyten auf Basis von Polyacrylamid mit einem Molekulargewicht von 3 bis 5 Millionen) verwendet. Ein bevorzugtes Polyaluminiumchlorid hat die Formel

20 $\text{Al}_2(\text{OH})_{3,36} \text{Cl}_{2,13} (\text{SO}_4)_{0,25}$. Das Mischungsverhältnis von Flockungsmittel zum kationischen Polyelektrolyten liegt zweckmäßigerweise bei 20:0,5 bis 5:1, vorzugsweise bei 10:1.

25 Vorzugsweise wird eine gesättigte wäßrige Lösung von Polyaluminiumchlorid (etwa 25 Gew.-%) mit einem Anteil von etwa 2 Vol.-% des kationischen Polyelektrolyten in einer Menge von 0,1 bis 2,0 l/m³, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 l/m³ verwendet.

30 Zur Neutralisation von Wäschereiabwasser wird zweckmäßigerweise Ameisensäure verwendet, um den pH-Wert für die Flockung im Bereich von 7,5 bis 9 einzustellen.

1 Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch nicht auf
die Behandlung von Abwasser aus Wäschereianlagen be-
schränkt, sondern kann auch bei Abwasser aus Autowasch-
anlagen, Schlächtereien, der Galvanik, der Bohr- und
5 Schneidölentsorgung und der Nahrungsmittelindustrie
mit Erfolg angewandt werden. Bei galvanischen Abwässern
besteht unter anderem das Problem Chromat aus dem Ab-
wasser zu entfernen. Chromat ist nicht nur sehr giftig,
sondern macht auch einen erheblichen Teil der Belastung
10 aus. Eine wirksame Chromatentfernung ist daher bei
galvanischen Abwässern notwendig. Das Chromat kann
im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens entfernt
werden, indem es vor der Flockung durch Reduktion zu
Chromhydroxid ausgefällt wird. Bei der Ausfällung wird
15 zweckmäßigerweise ein pH-Wert im Bereich von 8 bis
9 aufrechterhalten.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nun der Gehalt
an Chromat in der Meßstrecke über eine Redoxelektrode
20 erfaßt und dem Abwasser wird ein Reduktionsmittel in
Abhängigkeit vom gemessenen Redoxpotential zugeführt.
Ferner wird das Redoxpotential des Chromates mit einem
bestimmten Trübungswert verglichen, der durch eine
äquivalente Menge an ausgefälltem Chromhydroxid hervorgeru-
25 fen wird. Der über das Redoxpotential berechnete
Trübungswert wird dann dem im abgezweigten Abwasser
tatsächlich gemessenen Trübungswert hinzuaddiert, wobei
aus dem so ermittelten Trübungswert die optimale
Flockungsmittelmenge gesteuert werden kann. Als Reduk-
30 tionsmittel für das Chromat kann beispielsweise Natrium-
sulfit verwendet werden. Die Flockung wird danach zweck-
mäßigerweise bei einem pH-Wert von 6 bis 8 durchgeführt.
Als Flockungsmittel kann Polyaluminiumchlorid zusammen
mit ein m kationischen Polyelektrolyten eingesetzt
35 werden.

1 Die vorliegende Erfindung wird nun unter Bezugnahme
auf ein Beispiel näher erläutert. Das erfindungsgemäße
Verfahren wurde bei einem Wäschereiabwasser getestet.
Hierzu wurde das Mischwasser (Wasser aus dem Hauptwasch-
5 gang und Spülwasser) einer Waschstraße (RZ 100, Fabri-
kat Engelhard und Förster) mit Hilfe einer Tauchpumpe
in einen 1000 Liter fassenden Polyäthylentank gepumpt,
aus welchem Abwasser in die Rohrstrecke eingeführt
wurde während eine geringe Menge Abwasser in die Meß-
10 strecke eingeleitet wurde, in der der pH-Wert und die
Trübung bestimmt wurde.

Als Flockungsmittel wurde ein Polyaluminiumchlorid/Poly-
elektrolyt FCL 12-Gemisch(Gewichtsanteile 10:1) und ein bei
15 der Autowaschung gebräuchliches Flockungsmittel (Tosso-
klar) verwendet.

Als Neutralisationsmittel wurde 85 %ige Ameisensäure
eingesetzt.

20 Die Abhängigkeit des pH-Wertes des zu behandelnden
Wassers von der MEnge des zu dosierten Flockungsmittels
wurde vor Ort in Becherglasversuchen untersucht und
bei der Programmierung der Regeleinrichtung berücksich-
25 tigt. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle
1 und 2 gezeigt.

30

35

07.10.83

DE 3520 3344275

1

5

10

15

20

25

30

35

Tabelle 1

Programm	Rohwasser	Flotat	Trübung TE/F	Leitfähigkeit µS/cm	pH-Wert	CSB mg/l	Bemerkung
RIL I 6	x		45		8,6		
		x	0,9		6,6		
	x		52		8,4		
		x	4,5		6,5		
	x		60		9,2		
		x	6,0		6,9		
	x		63		9,1		
		x	12		6,9		
	x		65		9,3		
		x	20		6,5		
	x		53	2350	9,0	950	
		x	4,5	2420	7,0	200	
	x		70		9,5		
		x	6		6,7		

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Programm	Rohwasser	Flotat	Trübung	pH-Wert	Bemerkung
RTL I 6	x		80	9,2	TOSSOLAR als Flockungsmittel verwendet
		x	20	6,3	
	x		70	9,4	
		x	5	6,5	
RTL-MOD	x		80	8,8	Programmänderung: Flockungs- mittel-Dosier- kurve flacher und linear
		x	40	6,6	
	x		95	10,7	
		x	65	6,9	
RT-MOD	x		76	9,2	TOSSOLAR mit Polyelektrolyt er- gänzt Mischungsverhältnis: 10 Teile PMS und 1 Teil FLC 12
		x	58	7,7	
	x		110	9,3	
	x	x	53	7,1	
RT-MOD	x		75	9,0	
		x	40	7,4	
	x		79	8,6	
		x	37	7,4	

3344275

1

5

10

15

20

25

30

35

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Programm	Rohwasser	Flotat	Trübung	Leitfähig- keit	pH-Wert	CSB	Bemerkungen
RT	x		40		8,8		Flockungsmittel- dosierkurve beim Programm RT gegen- über RT-MOD etwas steiler
		x	2,0		6,8		
	x		55		9,2		
		x	5,0		6,7		
	x		40		8,8		
		x	4,5		6,6		
	x		68	1770	7,8	800	
		x	4,8	2010	6,9	320	
	x		72	1650	8,1	630	
		x	1,7	1840	6,4	210	
	x		85	1650	8,4	840	
		x	1,3	1910	6,9	220	
	x		78	1690	8,9	620	
		x	2,8	1850	7,1	260	
	x		65	1720	9,8	250	
		x	2,3	1940	7,1	740	

35 30 25 20 15 10 5 1

Tabelle 2

Abhängigkeit des pH-Wertes des Wäschereiabwassers von der Menge des dosierten Flockungsmittels

Flockungsmitteldosierung l / m³	Abwasser 1 pH 9,4	Abwasser 2 pH 9,6	Abwasser 3 pH 9,7	Abwasser 4 pH 10,0	Abwasser 5 pH 10,7
0,5	8,5	8,9	8,9	9,4	10,6
1,0	7,7	8,2	8,3	8,8	10,4
1,5	7,2	7,6	7,6	8,2	10,2
2,0	6,9	7,2	7,2	7,6	10,0
2,5	6,6	7,0	6,9	7,3	9,7
3,0	6,3	6,8	6,6	7,1	9,5

DE 3528

3344275

3344275

- 1 Nach Einsatz des optimierten Programmes RT lag der pH-
Wert des Reinwassers (Flotat) bei $6,8 \pm 0,2$. Die pH-
Werte des aufzubereitenden Abwassers bewegten sich zwi-
schen 7,8 - 9,8. Die Trübung des Rohabwassers lag bei
5 40 - 100 Trübungseinheiten Formazin (TE/F), während die
Trübung des behandelten Abwassers bei $2,8 \text{ TE/F} \pm 1,4$
lag.
- 10 Die CSB-Abbauraten lagen zwischen 60 - 80 %, wobei, unab-
hängig vom Ausgangs-CSB, der CSB des Reinwassers bei 200
mg/l lag. Da bei der Bestimmung des CSB-Wertes, das durch
die Neutralisation mit Ameisensäure entstandene Formiat
15 miterfaßt wird, dürfte bei der Verwendung von beispiels-
weise anorganischen Säuren, wie Schwefelsäure oder Salz-
säure zur Neutralisation der CSB-Abbau durch das erfin-
dungsgemäße Verfahren noch höher sein.
- 20 Die Leitfähigkeit des Reinwassers war bedingt durch die
Neutralisation und Flockungsmittelhydrolyse gegenüber
der des Abwassers zwischen 150 - 240 $\mu\text{S/cm}$ erhöht.
- 25 Als Ergebnis der Untersuchungen kann festgestellt werden,
daß mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens eine aus-
gezeichnete Reinwasserqualität bei optimaler Ausnutzung
von Chemikalien und Flockungsmitteln erreicht werden kann.
Die Qualität des Reinwassers ist so gut, daß es als Brauch-
wasser für die Wäscherei wiederverwendet werden kann.
Der Verbrauch an Flockungsmittel lag im Mittel bei bei
30 $1,3 \text{ l/m}^3$ und damit ca. $0,7 \text{ l/m}^3$ niedriger als bei bishe-
rigen Verfahren.

- 20 -
- Leerseite -

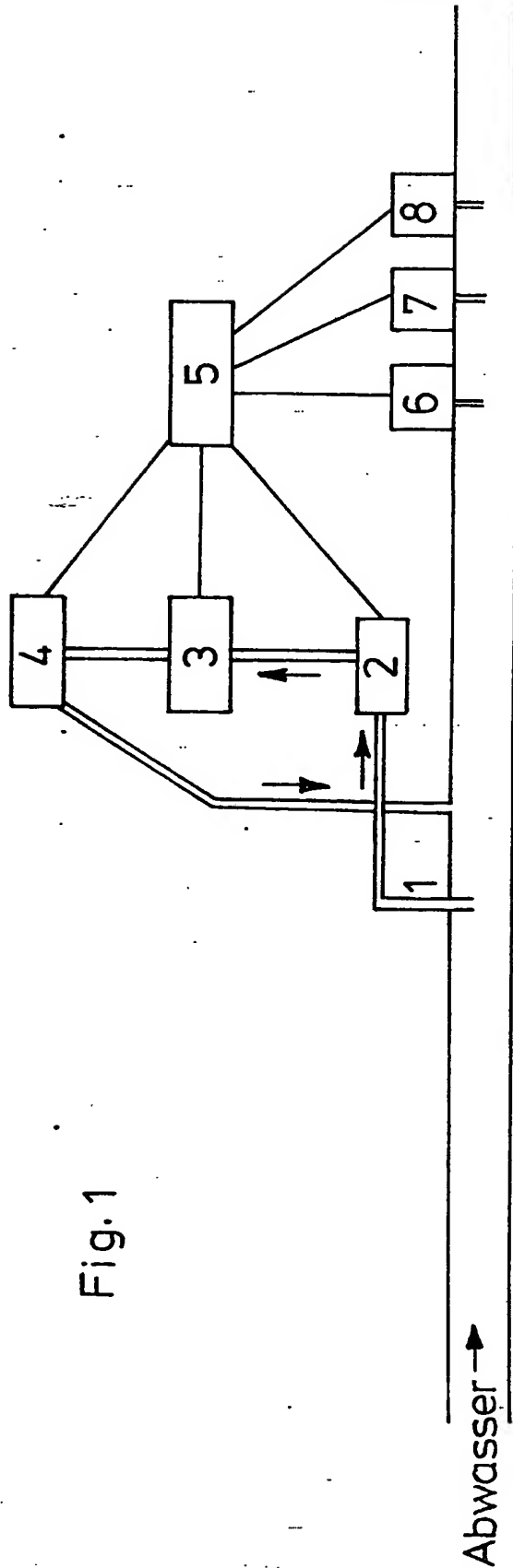


Fig. 1

Fig. 2

- 21 -

3344275

Neutralisationsmittel:
85%ige Ameisensäure

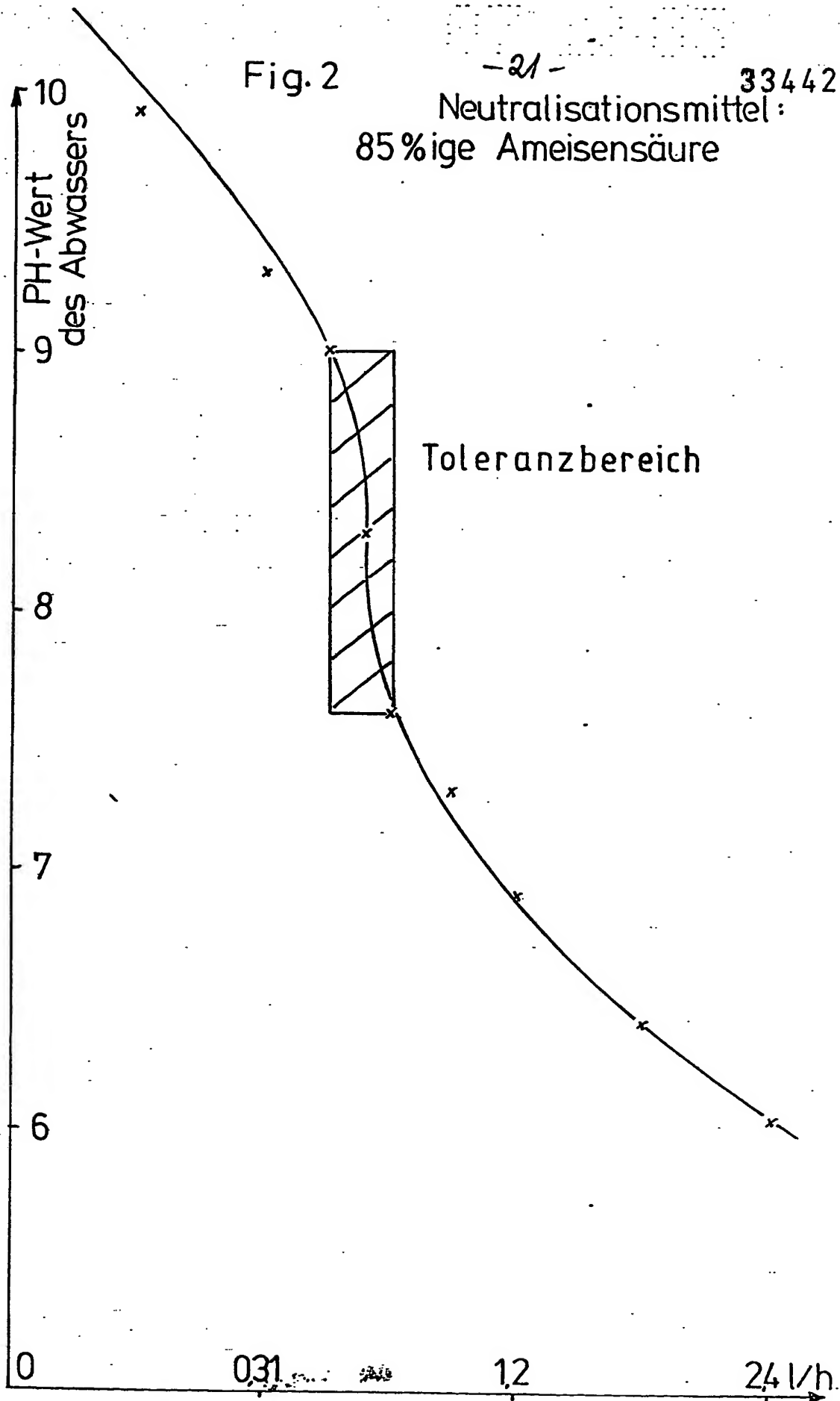
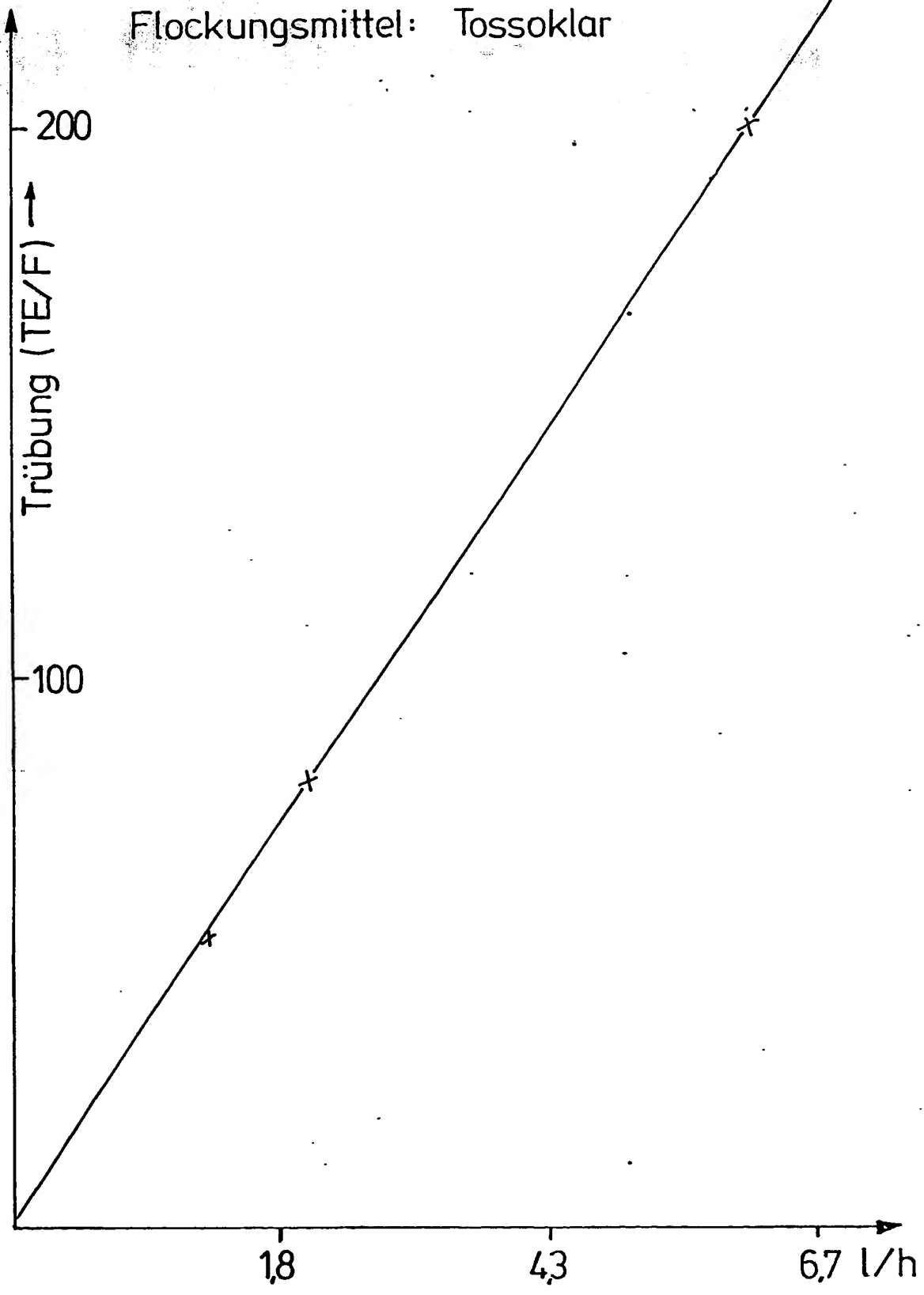


Fig. 3

Flockungsmitteldosierung

Flockungsmittel: Tossoklar



PUB-NO: DE003344275A1
DOCUMENT- IDENTIFIER: DE 3344275 A1
TITLE: Process and apparatus for treating waste water by flocculation
PUBN-DATE: June 13, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MUELLER, JOACHIM	DE
AICHELE, GUENTER DIPL ING DE	
LASSAK, PETER	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KLEINDIENST GMBH DE	

APPL-NO: DE03344275

APPL-DATE: December 7, 1983

PRIORITY-DATA: DE03344275A (December 7, 1983)

INT-CL (IPC): C02F001/52

EUR-CL (EPC): C02F001/52

US-CL-CURRENT: 210/709, 210/724

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A process and apparatus are described for treating waste water by flocculation, in which a pollutant-specific waste water parameter is measured in a branched-off part of the waste water and a flocculating agent is fed to the waste water to be treated in relation to the measured parameter. In this case, the pH, the temperature, the cloudiness of the waste water and, if required, the redox potential are measured in a branched-off part of the waste water and the feed of chemicals is controlled or regulated in relation to the measured pH, temperature and, if required, redox potential and the feed of the flocculating agent is controlled or regulated in relation to the measured cloudiness, the chemicals and then the flocculating agent being introduced into a pipe flow of the waste water to be treated.